

Studijní text k projektu

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

Moderní informační a komunikační technologie ve výuce (průvodce studiem)



Kamil Kopecký, René Szotkowski

Olomouc 2018

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

Materiální didaktické prostředky ve výuce

Moderní informační a komunikační technologie se staly běžnou součástí života každého z nás. Děti technologie aktivně využívají již od útlého věku, technologie jim poskytují především zábavu a slouží jim jako nástroje komunikace s vrstevníky. Většina z žáků si již existenci světa bez technologií nedokáže představit. Technologie však nejsou pouhými nástroji zábavy, ale nabízí řadu dalších významných způsobů využití.

Významné místo mají moderní informační a komunikační technologie v prostředí edukační reality. Zde jsou dané technologie nejčastěji využívány jako **didaktická technika** řadící se do systému materiálních didaktických prostředků.

Materiální didaktické prostředky, jak název napovídá, představují **prostředky materiální povahy**, které spolu s prostředky nemateriální povahy (např. organizační formy a metody práce, didaktické zásady) **slouží k dosažení výukových cílů. Zprostředkovávají obsah probírané látky**, usnadňují práci učiteli a nepřímo působí i na učební činnost žáka (Pavelka 1999, s. 12).

Klasifikace materiálních didaktických prostředků je pestrá (srovnej například s: Maňák Josef 2003, s. 45–52; Petty Geoffrey 2008, s. 271–298; Skalková Jarmila 2007, s. 249–258; Šimoník Oldřich 2005, s. 126–133; Rambousek Vladimír 1989, s. 15–28; Rambousek Vladimír 2014, s. 10–25; Kalhous Zdeněk a Otto Obst 2009, s. 337–344; Geschwinder Jan a kol. 1995, s. 8), přesto se však v několika posledních letech dostává do popředí zejména **didaktická technika**, v jejímž čele stojí tzv. **informační a komunikační technologie** (dále ICT) – nově označované jako **technologie digitální**. A důvod je nasnadě, nacházíme se totiž v době **informační společnosti**, postavené na integraci digitálních technologií do téměř všech oblastí života člověka, které následně ovlivňuje i proměňuje, na což školství zcela přirozeně reflektuje bez ohledu na věkové limity.

Vybrané digitální technologie ve výuce

Moderních digitálních technologií využitelných ve výuce existuje celá řada. Nejznámější technologie, které již mají pevné místo v edukační realitě jsou např. interaktivní tabule, dataprojektor, notebook, televize apod. Mimo výše uvedené technologie se v současné době začínají uplatňovat nové trendy související s inovacemi a intenzivním technologickým pokrokem. Mezi novinky, které si teprve hledají místo v edukační realitě můžeme zařadit např. interaktivní dotykový panel, interaktivní dotykovou televizi, vizualizér, digitální mikroskop/digitální lupu, tablet, interaktivní a programovatelnou techniku (robotické technologie), virtuální a rozšířenou realitu, 3D tisk, laserové gravírování, internet věcí, herní konzole apod.

Dále v textu se podrobněji zaměříme na vybrané moderní digitální technologie.

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

Interaktivní a programovatelná technika (robotické technologie)

Jedná se o programovatelná mechanická zařízení, která mohou u žáků přispět k rozvoji logického myšlení, prostorové představivosti, plánování, předmatematických i matematických dovedností, inforatického myšlení apod.

Implementace interaktivní a programovatelné techniky do edukační reality již od prvního stupně základních škol má své opodstatnění související technologickým pokrokem současné doby. Intenzivními změnami procházejí i profese, z nichž řada postupně zaniká, nebo již zanikla (v současnosti již nenajdeme pracovní pozici dráteník, řezač ledu, pisař či telegrafista). Současně však nové profese vznikají a budou vznikat (programátor mobilních aplikací, programátor IoT, administrátor sociálních sítí, operátor 3D tisku, webdesigner apod.).

Stále častěji se v řadě profesí setkáváme s automatizací a digitalizací, velké množství lidské práce odvádějí roboti. Robotizace probíhá v podstatě ve všech odvětvích, která vyžadují fyzickou lidskou práci. Například jedna z největších světových firem Amazon.com nahradila na některých úsecích skladové dělníky automatizovanými roboty, kteří se starají o rozvoz výrobků. Změny probíhají také např. v zemědělství - zemědělské stroje ovládané člověkem jsou rychle nahrazovány automatizovanými robotickými zařízeními.

Všechny profese, ve kterých probíhá robotizace a automatizace, budou vyžadovat nové pracovníky s novými znalostmi a dovednostmi, schopné robotická zařízení jak řídit, tak i programovat. Proto je velmi důležité, aby na tyto změny reagoval také systém základního a středního školství a vybavil své absolventy znalostmi a dovednostmi, které jim umožní uplatnit se na trhu práce. Robotické didaktické pomůcky jsou cestou, jak lze u dětí nenásilným způsobem rozvíjet právě potřebné znalosti a dovednosti, které jim umožní kvalitně se v budoucnu na trhu práce uplatnit.

Robotické včelky BEE-BOT a BLUE-BOT

BEE-BOT viz obr. 1 a jeho pokročilá verze BLUE-BOT viz obr. 2 jsou programovatelné robotické hračky, které jsou zaměřeny na rozvoj logického myšlení, inforatického myšlení, prostorové představivosti, plánování, předmatematických dovedností apod. U dětí mateřských škol a nižších stupňů ZŠ jsou vhodnými nástroji pro výuku základů programování, informatiky a matematiky, své uplatnění však najdou i v ostatních předmětech. Je vynikající na řešení problémových situací.

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci



Obrázek č. 1 Robotická včelka BEE-BOT (STIEFEL 2018a)



Obrázek č. 2 Robotická včelka BLUE-BOT (STIEFEL 2018b)

Tato robotická včelka se pohybuje po hladkém povrchu – ideálně po čtvercové síti o rozměrech čtverce 15 x 15 cm. Včelka se pohybuje pro krocih dlouhých 15 cm – umožňuje pohyb směrem dopředu, dozadu, vlevo a vpravo. Pomocí tlačítek, které má včelka umístěna na svém hřbetě, lze naprogramovat až 40 kroků.

K BEE-BOTu i BLUE-BOTu lze dokoupit transparentní podložky (které lze doplnit o libovolné obrázky), ale také různé druhy podložek tematických (třeba s abecedou). Tematické podložky si však může každý snadno vyrobit sám. K oběma robotům lze pořídit také nabíjecí stanici, umožňující snadné a rychlé dobíjení 6 robotů současně.

BLUE-BOT je pokročilou verzí robotické včelky, která je doplněna o bluetooth připojení. Umožňuje tak snadné propojení např s mobilním telefonem, tabletem či osobním počítačem - bluebota lze tedy ovládat i vzdáleně, bez nutnosti přímého programování dotykem. Kromě toho lze včelku propojit s tzv. taktilní programovací podložkou, která umožňuje zadávat sekvence příkazů pomocí speciálních destiček s příkazy. Odpadá tak nutnost pamatovat si, jak jsme robota naprogramovali, dítě všechny kroky vidí a kontroluje, zda je pomůcka skutečně vykonává.

Robotické autíčko PRO-BOT

Další robotickou technologií, která navazuje na své předchůdce BEE-BOT a BLUE-BOT, je programovatelné autíčko PRO-BOT. PRO-BOT však nabízí podstatně více – pomocí jednoduchého programovacího jazyka Logo můžete snadno volit třeba délku trasy, úhel, o který se autíčko otočí, vytvářet různé druhy smyček, autíčko obsahuje také dotykové senzory (přední a zadní nárazníky) a další vylepšení. Co je však zásadní a jedinečné - robotickou pomůcku lze doplnit o fixu, pomocí které můžete snadno a rychle malovat. Své uplatnění tak najde např. v matematice, ale i ostatních oborech.

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

Sphero

Sphero je novým druhem vzdělávacího robotické hračky, kterou lze využít jako doma, tak mimo domov – v terénu (přírodě). Jde o robota (droida) ve tvaru koule, kterého lze ovládat pomocí smartphonu či tabletu (dosah 30 metrů). Sphero je vybaveno LED technologií, která umožňuje snadno a rychle měnit jeho barvu, samozřejmě je gyroskop, akcelerometr a další vybavení.

Sphero lze však také programovat – a to prostřednictvím aplikace Sphero Edu. Principy programování jsou podobné jako u dalších typů robotických hraček. Mezi další varianty Sphero patří tzv. Sphero Ollie, Sphero BB-8, Sphero R2-D2, Sphero Mini a Sphero SPRK+ (SPRK = school, parents, robots, kids).

Ozobot

Jednou z nejpokročilejších robotických pomůcek využívaných ve vzdělávání jsou jednoznačně tzv. ozoboti. Ozobot je programovatelná robotická hračka vybavena vlastní „pseudointeligencí“ a je zároveň promyšlenou vzdělávací pomůckou, vhodnou pro všechny stupně škol.

Ozoboti se prodávají ve dvou základních verzích – verzi BIT (levnější verze, která není vybaveny senzory a zvukem) a verzi EVO (obsahující senzory překážek, zvukovou signalizaci apod.). Na jedno nabití vydrží robot přibližně 60 minut.

Ozobota lze ovládat hned několika způsoby:

A. Pomocí kresby.

K programování robota vám stačí barevné fixy, pomocí kterých lze robotovi zadávat nejrůznější povely. V základním režimu robot s pomocí světelných senzorů začne sledovat nakreslenou čáru, pomocí barevných kódů ho však můžete naučit třeba odbočovat, couvat, točit se jako tornádo, tančit pozpátku, měnit barvy a vydávat zvuky apod. Stejně tak můžete vyzkoušet jeho autonomní rozhodování – nakreslete třeba křížovátku a nechte robota, ať si náhodně vybere, kterou cestou se vydá.

B. Pomocí mobilního telefonu či tabletu.

Robota lze ovládat také prostřednictvím mobilního telefonu a tabletu (technologie Bluetooth 4), a to s využitím aplikace dostupné jak pro systémy iOS, tak i Android. Aplikace umožňuje ovládat pohyb robota, měnit jeho barvy, nahrávat do robota zvuky, ale také programovat robota prostřednictvím online nástroje OzoBlockly.

Mobilní doteková zařízení ve výuce

Mobilní doteková zařízení, především tablety a mobilní telefony (smartphony), se stále častěji stávají nástroji pro podporu jak samotné výuky ve škole, tak i didaktickými pomůckami pro podporu domácí přípravy.

Studijní text k projektu

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

Tablety lze v procesu výuky využít hned několika způsoby. První a nejjednodušší možností je využívat zařízení pro prezentaci učiva v podobě textu, audio/video ukázek, animací, vizualizací, žákovských projektů, digitálních učebních materiálů (tzv. DUMy) apod. Tablety lze snadno propojit s interaktivní tabulí, takže je snadné vzdělávací obsah prezentovat celé třídě.

Další možností je využití dotekových zařízení pro práci s elektronickými učebnicemi. Elektronické učebnice mimo samotnou prezentaci učiva umožňují i interakci v podobě aktivních prvků (hypertextu, ale např. různých druhů interaktivních úkolů apod.). Stále více vydavatelství učebnic dodává k běžné papírové verzi učebnice také verze interaktivní, které navíc obsahují např. automatickou kontrolu cvičení a úkolů, multimediální obsah, které papírová učebnice nedokáže zobrazit apod.

Sofistikovanějším způsobem využití mobilních dotekových zařízení je použití vzdělávacích aplikací, tj. zpravidla úzce specializovaného software plnicího didaktické funkce. V praxi pak existuje celá řada aplikací, které umožňují například sdílet společnou "tabuli" (tzv. whiteboard), vytvářet společné sdílené mentální či pojmové mapy, vzájemně komunikovat, hlasovat, testovat a fixovat učivo prostřednictvím různých testovacích systémů apod.

Tablet lze logicky využít jako vstupní bránu do světa internetu a internetových služeb, prostřednictvím tabletu mohou žáci např. vyhledávat a ověřovat informace, stahovat obsah, zobrazovat videa, využívat komunikační nástroje apod.

Tablet lze rovněž použít jako nástroj pro tzv. rozšířenou realitu (augmentovanou realitu, AR). Rozšířená realita umožňuje vkládat prostřednictvím mobilního dotekového zařízení do "běžné reality" virtuální prvky - např. texty, videa, 3D objekty apod. V praxi si toto můžeme představit tak, že si např. i internetu stáhneme v elektronické podobě katalog zboží, jakmile pak tablet na tento katalog namíříme, zobrazí se nám na obrazovce konkrétní zboží z katalogu v 3D podobě s dalšími informacemi, specializované aplikace nám pak umožní zboží umístit do skutečného prostoru (na obrazovce tabletu vidím, jak by např. v našem pokoji vypadala konkrétní pohovka z katalogu apod.). Rozšířenou realitu využívá v současnosti pro marketingové účely velké množství prodejců, např. firma Ikea.

Rozšířená realita (AR)

Velmi zajímavou technologií, kterou lze využívat pro celou řadu vzdělávacích aktivit, představuje tzv. rozšířená realita (zkratka AR = augmented reality). Princip fungování rozšířené reality je v podstatě velmi jednoduchý – do obrazu reálného světa, který snímáme mobilním telefonem, tabletem či dalším zařízením, integrujeme navíc virtuální prvky – např. 3D model, video, textový či grafický popis, animace apod. Tím pádem jsme schopni atraktivním a zajímavým způsobem předat uživatelům vybaveným mobilním telefonem či mobilem interaktivní obsah.

Potenciál VR si uvědomila řada firem, které začaly využívat potenciálu AR pro propagaci svých výrobků a služeb. Jedna z prvních firem, která integrovala rozšířenou realitu do svých katalogů

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

výrobků, je firma IKEA. Papírovou verzi katalogu doplnila právě o 3D interaktivní modely nábytku, které si mohl uživatel virtuálně umístit do svého domu či bytu.

Rozšířenou realitu lze velmi efektivně využít pro zvýšení efektivity výuky, ale také domácí přípravy. Představme si například běžnou papírovou učebnici, kterou snadno přeměníme pomocí tabletu v interaktivní materiál zahrnující video, zvuk i 3D.

Virtuální realita (VR)

V posledních letech zažívají masivní nárůst tzv. systémy virtuální reality (VR), které umožňují – prostřednictvím speciálních brýlí (tzv. headsetů) vstoupit do interaktivního třírozměrného světa. Ačkoli se virtuální realita využívá zejména pro zábavu (např. v rámci herního či filmového průmyslu), je aktivně využívána také např. ve zdravotnictví (3D modely orgánů, psychiatrie – odstraňování fobií, simulování operací), v architektuře (vizualizace staveb, městských částí apod.), v armádě (návěky rizikových situací, trénink) apod.

Jak již bylo řečeno, základem VR jsou speciální brýle, které jsou propojeny s počítačem či mobilním telefonem a které uživateli promítají stereoskopický obraz umožňující 3D zážitek. Zároveň je VR doplněna o senzory, které jednak sledují pozici a polohu hlavy (podle které korigují obraz v brýlích), na druhé straně umožňují interaktivně 3D svět ovládat (senzory do rukou).

Internet věcí (IoT)

Internet v posledních letech stále více prostupuje do běžného života a jeho potenciálu začínají využívat i běžná zařízení – třeba domácí spotřebiče (lednička, pračka, pečící trouba), světla, topení, automobil atd. Internet věcí (zkratka IoT – Internet of Things) pak označuje právě ona běžná zařízení, která jsou k internetu připojena a lze je také prostřednictvím internetu ovládat.

Arduino a další stavebnice

Ovládnout IoT v prostředí školy není díky existujícím cenově dostupným řešením v zásadě obtížné, na trhu existuje celá řada „stavebnic“, které se na využití internetu věcí v praxi zaměřují. Mezi ně patří elektronická stavebnice Arduino. Pomocí ní můžete snadno a rychle realizovat své záměry a vytvářet projekty na bázi IoT. Jak to vlastně celé funguje?

Základem stavebnice je programovatelná počítačová deska, která je srdcem celého systému. K desce poté můžete připojit nejrůznější senzory – třeba senzor teploty, senzor intenzity světla, senzor vlhkosti, ultrazvukový senzor, senzor rozlišující barvy, senzor UV světla, senzor koncentrace plynů apod. Problém není ani připojení diod, reproduktoru, displeje, elektromotoru, LED pásky a dalších zařízení. Arduino umožňuje získaná data zpracovat, vyhodnotit, odeslat na internet, nebo např. přímo ovládat připojená zařízení.

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

3D tisk

Lze jednoznačně říci, že 3D tisk v posledních letech skutečně dobývá svět. Technologie 3D tisku se v současnosti využívá snad ve všech oblastech lidské práce – počínaje architekturou a stavebnictvím, přes lékařství (náhrady kostí), gastronomii, umění, PR, vzdělávání apod.

Díky zvyšující se konkurenci 3D tiskáren na trhu došlo ke snížení jejich cen, takže je mohou pořídit i školy a využívat této technologie ve vlastní školní praxi. Šíře uplatnění ve školství je v zásadě neomezená – lze tisknout a testovat nejrůznější prototypy, 3D modely, různé druhy pomůcek – v podstatě vše, co chceme ze světa virtuálního převést do světa reálného.

Mezi základní materiály, které se pro 3D tisk používají, patří tzv. termoplasty, především PLA a ABS. PLA je biologicky rozložitelný plast v důsledku jeho přirozeného původu (kukuřice, cukrová třtina nebo brambory). ABS je termoplast na bázi oleje, který se běžně vyskytuje v potrubních systémech (DWV), automobilovém obložení, ochranné pokrývce hlavy a hračkách (např. Lego). Objekty tištěné s ABS se mají vyšší pevnost, pružnost a odolnost než objekty vyrobené z PLA. Na trhu nalezneme obrovské množství materiálů, ze kterých lze tisknout – mimo jiné materiály luminiscenční (svítivé), průhledné, vodivé (obsahují vodivou kovovou složku), materiály imitující dřevo apod.

Termoplasty se zpravidla prodávají v podobě „vláken“ (tzv. filamentů) stočených do cívek. Při tisku je filament zaveden do tiskárny, rozehrát na teplotu cca 200 stupňů Celsia a následně vrstvu po vrstvě nanášen na podložku, která je součástí tiskárny. Materiál velmi rychle tuhne a chladne a výrobek je tak bezprostředně po vytisknutí k dispozici.

Proč učit s použitím moderních digitálních technologií?

Vhodně použité digitální technologie umožňují zlepšit efektivitu a kvalitu jak výuky, tak i domácí přípravy. To však neznamená, že by měly nahradit osobu učitele! Digitální technologie je třeba vnímat jako nástroje či pomůcky, které učiteli (či rodiči) a žákům pomohou dosáhnout stanoveného cíle. Proto je vždy nutné promyslet, zda je zvolená technologie (např. tablet či robotická pomůcka) pro dosažení vytyčeného cíle vhodná a zda neexistuje více efektivní nástroj (třeba křída a tabule).

Zavádění digitálních technologií do školství naráží na řadu problémů, které si společně zkusíme objasnit:

MÝTUS 1: Digitální technologie jsou neefektivní

Každou vzdělávací technologii lze zařadit do výuky vhodným způsobem tak, aby byla pro žáky motivující a zároveň měla potřebný vzdělávací efekt. Je však především na učiteli, pro jaké aktivity a jak technologie ve výuce použije. Příkladem efektivního zapojení do výuky může být využití technologií při vnitřní diferenciaci třídy. Práce s tabletem může být aktivitou pro jednu konkrétní skupinu žáků (např. žáků se stejným nadáním), zatímco ostatní žáci mohou pracovat

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

s učitelem, nebo na jiném samostatné práci. K diferenciaci třídy mohou být použity také funkce aplikací - většina výukových aplikací umožňuje nastavit různou úroveň obtížnosti.

MÝTUS 2: Na využívání digitálních technologií není čas

Řada učitelů argumentuje proti využívání digitálních technologií ve výuce tím, že na ně jednoduše ve škole není čas, školní vzdělávací programy jsou přeplněné učivem, učitelé jsou přetížení a nemají chuť ani zájem v této situaci s technologiemi pracovat. Tento argument může být platný v situaci, kdy je učiteli k dispozici pouze klasická počítačová učebna a značnou část hodiny zabere už jen přesun žáků. Mnohem efektivnější je však zapojení mobilních zařízení, které si do třídy učitel přímo přinese. Při výuce je pak může použít např. jako interaktivní encyklopedii k prezentaci informací, díky dostupnosti internetu může žákům v hodině aktuálně ukazovat i informace vzešlé ze zájmu žáků, se kterými při přípravě nemohl počítat, technologie mohou sloužit jako nástroj k procvičování i ověřování znalostí atd.

MÝTUS 3: Digitální technologie jsou pro informatiky a IT koordinátory

Podle této logiky bychom mohli tvrdit, že knihy jsou jen pro knihovníky, což by nám jistě připadalo absurdní. Stejně tak technologie může využívat každý. Uplatnění najdou jak v předmětech naukových, tak v předmětech výchovných (např. tablety v hudební výchově může učitel využít k sestavení žákovské kapely, v tělesné výchově mohou posloužit k různým fyziologickým měřením, výtvarník na nich může prezentovat významná umělecká díla atd.). Informatik nebo IT koordinátor nicméně mívá v kompetenci správu těchto zařízení, instalaci programů apod.

MÝTUS 4: Digitální technologie nic nenaučí, jde o drahé hračky

Děti jsou technologiemi fascinovány a rády s nimi pracují. Výukové programy jsou často připraveny na nenásilné učení formou hry, ale to z nich ale nedělá hračky. Oba tyto aspekty dítě velmi motivují, což můžeme využít i při učení. Možnost pracovat s ICT můžeme dítěti nabídnout jako odměnu za dobrou práci, prostředí aplikací může dítěti zpříjemnit nezáživné opakování atd. Používání ICT dětmi pod dohledem dospělých, nám nabízí také možnost učit děti používat ICT bezpečně.

MÝTUS 5: Naučit se je používat je složité

Drtivá většina moderních vzdělávacích technologií je navržena intuitivně - tak, aby ji byli schopni ovládat jak děti, tak dospělí! Pokročilé IT dovednosti v podstatě nejsou pro práci s technologiemi nutné, základy ovládnutí zvládne každý - bez rozdílu a probace či zkušenosti s IT.

MÝTUS 6: Digitální technologie se snadno zničí

Moderní technologie jsou koncipovány tak, aby s nimi mohli pracovat naprostí laici. Díky intuitivnímu ovládnutí jsou připraveny i pro velmi malé děti, které se s nimi učí pracovat experimentováním. Tomu odpovídá i jejich zabezpečení - systémová data jsou buď skryta, nebo dobře chráněna a také hradwarové vybavení je většinou dosti odolné. Převážná většina

Studijní text k projektu

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

technologií je vyrobena natolik robustně, aby v běžném provozu třídy nedošlo k jejímu zničení. Tablety lze vybavit odolnými obaly, robotické hračky v běžném provozu nezničí apod.

MÝTUS 7: Digitální technologie jsou příliš drahé

Trh s digitálními vzdělávacími technologiemi neustále roste, zvyšující se konkurence pak vyvíjí tlak na ceny, které ve většině případů klesají. Tuto situaci lze demonstrovat např. na tabletech - jejich ceny s příchodem nových generací trvale klesají. Podobná situace nastala také v oblasti 3D tisku - 3D tiskárny se díky otevřenosti technologie staly cenově dostupné jak pro školy, tak i pro domácnosti.

Technologie ve výuce by neměly být něco navíc, měly by být její efektivní součástí tak, jako jsou efektivní součástí našeho běžného život.

Moderní trendy ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci

Použitá literatura

PAVELKA, Jozef. *Vyučovacie prostriedky v technickej výchove*. Prešov: Prešovská univerzita – Fakulta humanitných a prírodných vied, 1999. 119 s. ISBN 80-88722-68-3.

MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. 3. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003. 104 s. ISBN 80-210-3123-9.

PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. 5. vyd. Přeložil Štěpán KOVAŘÍK. Praha: Portál, 2008. 380 s. ISBN 978-80-7367-427-4.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7.

ŠIMONÍK, Oldřich. *Úvod do didaktiky základní školy*. 1. vyd. Brno: MSD, 2005. 140 s. ISBN 80-86633-33-0.

RAMBOUSEK, Vladimír. *Materiální didaktické prostředky*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. 61 s. ISBN: 978-80-7290-664-2.

RAMBOUSEK, Vladimír. *Technické výukové prostředky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. 302 s. ISBN: bez ISBN.

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. 2. vyd. Praha: Portál, 2009. 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.

GESCHWINDER, Jan a Evžen RŮŽIČKA a Bronislava RŮŽIČKOVÁ. *Technické prostředky ve výuce*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1995. 57 s. ISBN 80-7067-584-5.

STIEFEL. *Včelka BEE-BOT, Programování – mírně pokročilí*. [online]. 2018a [cit. 2018-06-06]. Dostupné z: <http://www.stiefel-eurocart.cz/digitalni-interaktivni-pomucky/385-vcielka-bee-bot.html>

STIEFEL. *Včelka Blue-Bot, Programování – mírně pokročilí*. [online]. 2018b [cit. 2018-06-06]. Dostupné z: <http://www.stiefel-eurocart.cz/digitalni-interaktivni-pomucky/1356-vcelkablu-bot-programovani-mirne-pokrocily.html>